

أستجابة النمو الخضري للمعاملة بالمغذي العضوي وكلوريد الكالسيوم لنبات الجرييرا *Gerbera jamesonii*

بيان حمزه مجيد

رنا موسى جواد *

استاذ مساعد

باحث

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد

ranamousa@yahoo.com

المستخلص

أجريت هذه التجربة في الظلة النباتية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ الجادرية للموسمين الربيعي و الخريفي 2015 لمعرفة تأثير رش حامض الهيومك وكلوريد الكالسيوم في نبات الجرييرا صنف Yanara. استخدم عاملا رش حامض الهيومك (H) بأربعة مستويات هي صفر (H₀) و 5 (H₅) و 7.5 (H_{7.5}) و 10 (H₁₀) مل.لتر⁻¹. وكلوريد الكالسيوم (Ca) بأربعة مستويات من هي صفر (Ca₀) و 50 (Ca₅₀) و 100 (Ca₁₀₀) و 150 (Ca₁₅₀) ملغم.لتر⁻¹. صممت المعاملات ضمن تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات بواقع خمس نباتات لكل وحدة تجريبية وبذلك يكون عدد النباتات الداخلة في التجربة 240 نبات. أظهرت النتائج أن معاملة التداخل Ca₁₅₀H₁₀ قد تفوقت على باقي المعاملات في عدد الأوراق الكلية حيث أعطت 11.20 و 11.47 ورقة وأعلى مساحة ورقة بلغت 195.21 و 210.25 سم² وأعلى وزن جاف للنبات بلغ 16.92 و 17.95 غم وأعلى محتوى للأوراق من النتروجين بلغ 2.50 و 2.45% وأعلى محتوى للأوراق من الفسفور بلغ 0.37 و 0.44% وأعلى محتوى للأوراق من الكالسيوم وبلغ 3.17 و 3.45% لموسمي الدراسة، بالتتابع. كانت اقل القيم لهذه القياسات في معاملة المقارنة Ca₀H₀. نستنتج من هذا البحث أن معاملات رش حامض الهيومك عند المستوى H₁₀ ورش كلوريد الكالسيوم عند المستوى Ca₁₅₀ أدت إلى تحسين الصفات الخضرية ومحتوى الأوراق من العناصر في نباتات الجرييرا صنف Yanara.

كلمات مفتاحية: الجرييرا. هيومك اسيد. النمو الخضري

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 48(1): 266-273, 2017

Jawad & Majeed

RESPONSE OF VEGETATIVE GROWTH FOR THE TREATMENT OF ORGANIC NUTRIENT AND CALCIUM CHLORIDE FOR GERBERA PLANT *Gerbera jamesonii*R. M. Jawad
ResearcherB. H. Majeed
Assist. Proof.

ranamousa@yahoo.com

Dept. of Hort. and Landscape gardening- Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

ABSTRACT

This study was conducted in the lath house, Horticultural Department, College of Agriculture – University of Baghdad- Jadriya during the spring and autumn seasons 2015 to investigate the influence of humic acid spray and calcium chloride spray on f “Yanara” gerbera cultivar. This study included two factors; humic acid spray (H) and calcium chloride spray (Ca). The first factor four levels were used, 0, (H₀), 5 (H₅), 7.5 (H_{7.5}) and 10 (H₁₀) ml.L⁻¹ and four levels of calcium chloride, 0 (Ca₀), 50 (Ca₅₀), 100 (Ca₁₀₀) and 150 (Ca₁₅₀) mg.L⁻¹. Each treatment replicated three times with a factorial experiment using RCBD. Five plants in experimental unit and the number of plants used was 240 trees. The experimental results showed that humic acid at 10 ml.L⁻¹ and calcium chloride at 150 mg.L⁻¹ (Ca₁₅₀H₁₀) significantly gave the highest leaves number of 11.20 and 11.47 leaves, the highest leaf area of 195.21 and 210.25 cm², the highest plant dry weight of 16.92 and 17.95gm, the highest leaf nitrogen content of 2.50 and 2.45 %, highest leaf phosphor content of 0.37 and 0.44% and the highest leaf calcium content of 3.17 and 3.45% for both seasons, respectively. The lowest value of these parameters was found in the control (Ca₀H₀) treatment. It could be concluded of this experiment that the humic acid at level H₁₀ and calcium chloride at level Ca₁₅₀ improved vegetative characteristics and leaf mineral content gerbera plant cv. Yanara

Keywords: Gerbera, Humic acid ,vegetative growth

*Part of M.Sc. Thesis for first authors.

المقدمة

بالتركيز 2% قد ادى الى زيادة معنوية في عدد الأوراق والمساحة الورقية لاسيما عند تناخله مع السماد الكيميائي. كما يعد الكالسيوم من العناصر الغذائية التي لها وظائف فسيولوجية عديدة ومهمة لنمو النبات وتطوره إذ له دور أساسي في بناء هيكل الخلية ويعد المكون الاساسي للصفحة الوسطى إذ يتواجد فيها بشكل بكتات الكالسيوم، وهو ضروري في عملية انقسام الخلايا وثبات الكروموسومات وإنتاج المايوتونديريا والتحلل المائي للخلية وتمدها (17). فقد وجد Attoa (4) ان اضافة سوبر فوسفات الكالسيوم الى نباتات الجرييرا قد ادى الى الحصول على زيادة معنوية في عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل. وجد Garduno (12) في دراسة تضمنت اضافة كلوريد الكالسيوم على نباتات الجرييرا صنفى Amaretto و Darling، ان اضافة كلوريد الكالسيوم تؤدي الى حصول زيادة معنوية في مستويات النتح والبناء الضوئي والوزن الجاف للنبات قياساً بمعاملة المقارنة. على ضوء ما ذكر سابقاً فإن هذه الدراسة تهدف الى تحسين النمو الخضري والمحتوى من العناصر المعدنية لأوراق نبات الجرييرا.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في الظله النباتية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة/ جامعة بغداد في الجادرية للموسمين الربيعي والخريفي 2015. وتم الحصول على شتلات الجرييرا صنف Yanara من الهيئة العامة للبحوث الزراعية ويعمر 3 أشهر وزرعت بتاريخ 1/ 3/ 2015 للموسم الربيعي في أصص بلاستيكية بقطر 25 سم و 11/11/ 2015 للموسم الخريفي. واجريت معاملات الرش على الأوراق لكل من حامض الهيومك بالتركيز التالية (بدون رش ويرمز له H_0 ، الرش بتركيز 5 مل. لتر⁻¹ ويرمز له $H_{7.5}$ ، الرش بتركيز 10 مل. لتر⁻¹ ويرمز له H_{10}) والرش بكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ بأربعة مستويات هي (بدون رش الرش ويرمز له Ca_0 ، الرش بتركيز 50 ملغم. لتر⁻¹ ويرمز له Ca_{50} ، الرش بتركيز 150 ملغم. لتر⁻¹ ويرمز له Ca_{150}). اجريت عمليات الرش في وقت شروق الشمس وحتى البلل الكامل حيث اجريت الرش الأولى للموسم الربيعي بتاريخ 20/ 3/ 2015 وللموسم الخريفي بتاريخ 1/ 11/

يعود نبات الجرييرا *Gerbera Jamesonii* الى العائلة النجمية Asteraceae. وتم اكتشاف الجنس من قبل العالم الألماني Gerbera، أما أسم النوع فيعود إلى العالم الأنكليزي Jameson والذي يمثل أصل جميع الأصناف المزروعة (1) ولهذا النبات عدة اسماء منها Transval daisy و Barbentan daisy و African daisy و Happi pot (1983, white) وتعد جنوب افريقيا الموطن الأصلي وبالذات ترانسفال الذي يرتفع 1500 متر عن سطح البحر (19). ولهذا النبات أهمية اقتصادية المتأنية من تجارة ازهار الجرييرا المقطوفة حيث تشير الأحصائيات الى ان الولايات المتحدة الأمريكية هي الدولة الأولى بالعالم في انتاج ازهار الجرييرا، تليها الهند وكندا اذ بلغ عدد الأزهار المقطوفة في كندا لعام 2015 (324,258,873 زهرة) بزيادة بلغت حوالي 7000000 زهرة عن عام 2014 اذ كانت (317,575,755) (20). ان الحصول على نبات ذو مواصفات جيدة في النمو الخضري يتطلب توفير الاحتياجات اللازمة في العناصر المغذية مع الأخذ بنظر الاعتبار بضرورة المحافظة على نظافة البيئه لذا كان التوجه نحو استعمال المغذيات العضويه ومنها حامض الهيومك Humic acid اذ تعتبر الماده العضوية احد المصادر المهمة للعديد من العناصر الغذائية وخاصة النتروجين والعناصر الصغرى وفي زيادة جاهزيتها في الوسط الذي يزرع فيه النبات وذلك لأحتوائها على الاحماض العضوية التي تعمل على خفض درجة تفاعل التربة وذوبان بعض المركبات غير الذائبة (3). اذ يؤثر حامض الهيومك بشكل كبير في صفات النمو الخضري للنباتات التي تعامل به، ففي دراسة اجراها Nikbakh وآخرون (15). تضمنت اضافة ثلاثة تراكيز من حامض الهيومك (100، 500، 1000 ملغم. لتر⁻¹) اضافة الى معاملة المقارنة الى نباتات الجرييرا صنف Malibu وتبين ان اضافة الحامض اثرت معنوياً في الوزن الجاف والطري للجذور والأوراق. وبين Elkhatib (9). أن اضافة حامض الهيومك عند المستوى 150 ملغم. كغم تربة أدى إلى زيادة معنوية في محتوى كل من الفسفور والبوتاسيوم والنتروجين في اوراق نباتات الجرييرا. وذكر Palanisamy (16) في تجربة أجروها على نباتات الجرييرا إن رش حامض الهيومك

أ. النسبة المئوية للنتروجين الكلي بطريقة Micro-Kejldahl حسب Chapman و Pratt (1961).
 ب. النسبة المئوية للفسفور باستعمال مولبيدات الامونيوم وتم القياس بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وبطول موجي 882 نانومتر (Page وآخرون، 1982).
 ج. النسبة المئوية للبتواسيوم باستعمال Flame Photometer (Wiessmann و Nehring 1960).
 د. النسبة المئوية للكالسيوم بجهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectro photometer.

النتائج والمناقشة

عدد الأوراق (ورقة نبات⁻¹): تبين النتائج في جدول 1 ان عدد الاوراق قد تأثر معنوياً بمعاملات الرش بحامض الهيومك فقد أدى الرش الى زيادة هذه الصفة معنوياً ولاسيما المعاملة H₁₀ اذ انها تفوقت على بقية المعاملات بأعطائها أكبر عدد للاوراق بلغ 10.63 و 10.99 ورقة. نبات⁻¹ في حين بلغت بمعاملة المقارنة 9.40 و 8.27 لكلا الموسمين وبالتتابع. كما ادت معاملات الرش بالكالسيوم الى زيادة عدد الاوراق فقد تفوقت المعاملة Ca₁₅₀ على باقي المعاملات بأعطائها اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 10.45 و 10.70 ورقة. نبات⁻¹ مقارنة بمعاملة المقارنة اذا بلغت 9.89 و 8.57 ولكلا الموسمين وبالتتابع. كما لوحظ ان التداخل بين رش حامض الهيومك ورش الكالسيوم قد اثر معنوياً في هذه الصفة اذ اعطت معاملة التداخل Ca₁₅₀H₁₀ اعلى عدد من الاوراق بلغ 11.20 و 11.47 ورقة. نبات⁻¹ ولكلا الموسمين وبالتتابع، في حين اعطت معاملة التداخل Ca₀H₀ اقل عدد من الاوراق وكان 7.50 و 8.67 لموسمي الدراسة بالتتابع.

مساحة الورقة (سم²):

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 2 ان الرش بحامض الهيومك كان له الاثر الواضح في زيادة مساحة الورقة الواحدة اذ تفوقت المعاملة H₁₀ معنوياً على جميع المعاملات بأعطائها اعلى مساحة ورقة بلغت 156.14 و 171.28 سم² للموسمين الربيعي والخريفي، وبالتتابع مقارنة بمعاملة المقارنة اذ بلغت 75.64 و 88.51 سم² اما فيما يخص رش الكالسيوم فأشارت النتائج الى تفوق المعاملة Ca₁₅₀ اذ اعطت اعلى مساحة للورقة الواحدة بلغت 138.53 و 153.75 سم² للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع بينما لم

2015 ويخمس رشات الفترة بين رشة واخرى اسبوعين ولكلا الموسمين. واجريت عمليات الخدمه والعناية الى جميع المعاملات وبذلك تكون التجربة عامليه وبعاملين 4×4=16 معاملة وبثلاثة مكررات فكانت 48 وحدة تجريبية وبخمس اصص للوحدة التجريبية الواحدة، وصممت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design (RCBD). وحلت نتائج الدراسة إحصائياً وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) وعلى مستوى احتمال 0,05 (10).

الصفات المدروسة

1. عدد الأوراق/ نبات: حسب عدد أوراق النبات ابتداءً من ظهور أول ورقة حقيقية من بدء الشتل الى نهاية خروج آخر ورقة في نهاية التجربة.
 2. مساحة الورقة (سم²): حسب مساحة الورقة الواحدة بجهاز يسمى CI-202 Area-meter لكل نباتات الوحدة التجريبية عند بدء التزهير 50% من نباتات الوحدة التجريبية ثم استخرج المعدل لمساحة الورقة الواحدة.
 3. الوزن الجاف للنبات الكامل (غم): تؤخذ النباتات التي تم قياس الوزن الطري لها وتوضع في اكياس ورقية وتجفف العينات بعد ان يتم فرز المجموع الخضري عن الجذري وتوضع في اكياس ورقية وتجفف العينات في فرن كهربائي (oven) على درجة حرارة 67 م° لحين ثبوت الوزن بميزان حساس.

4. محتوى الاوراق من العناصر (N, P, K, Ca):

تم اجراء القياسات عند بدء التزهير 50% من نباتات الوحدة التجريبية، اذ جمعت 3 اوراق مكتملة النمو من كل وحدة تجريبية وكانت الاوراق كاملة الاتساع حديثة النضج ونشطة فسلجياً. غسلت بالماء العادي ثم بالماء المحمض (0.1 عياري HCl) ثم بالماء المقطر لإزالة ما علق بها من الأتربة وبقايا المبيدات بعد التنشيف وضعت في أكياس ورقية مقببة، وأدخلت فرن كهربائي (Oven) بدرجة حرارة 70 م° لمدة ثلاثة أيام، بعدها سحقت يدوياً، تم وزن 0.4 غم منها وهضمت باستخدام حامضي الكبريتيك H₂SO₄ والبيروكلوريك HClO₄ المركزين وبنسبة 1:4 لكل منهما على التوالي وبعد تجهيز المستخلصات النباتية تم تقدير ما يأتي:

تختلفا المعاملتان Ca_{100} و Ca_{50} فيما بينهما معنوياً في حين سجلت معاملة المقارنة Ca_0 اقل مساحة ورقة بلغت 94.66 و 101.26 سم² للموسمين بالتتابع. اما بالنسبة للتداخل بين العاملين فقد سجلت معاملة التداخل $Ca_{150}H_{10}$ اعلى مساحة ورقة بلغت 195.21 و 210.25 سم²، في حين سجلت معاملة المقارنة Ca_0H_0 اقل مساحة ورقة بلغت 59.65 و 74.75 سم² للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع.

جدول 1. تأثير رش حامض الهيومك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في عدد أوراق نبات الجرييرا

للموسمين الربيعي والخريفي 2015

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
9.89	10.67	10.40	9.80	8.67	8.57	9.47	8.96	8.33	7.50	Ca ₀
10.02	10.73	10.53	9.87	8.93	9.29	10.87	9.50	8.95	7.83	Ca ₅₀
10.42	11.07	10.67	10.07	9.87	9.56	10.97	9.25	9.78	8.25	Ca ₁₀₀
10.70	11.47	10.87	10.33	10.13	10.45	11.20	10.75	10.33	9.50	Ca ₁₅₀
0.41		0.82			0.92		1.84			L.S.D
	10.99	10.62	10.02	9.40		10.63	9.62	9.35	8.27	المتوسط
		0.41					0.92			L.S.D
										0.05

جدول 2. تأثير رش حامض الهيومك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في مساحة الورقة الواحدة (سم²)

لنبات الجرييرا للموسمين الربيعي والخريفي 2015

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
101.26	137.61	105.78	86.88	74.75	94.66	124.18	101.71	93.19	59.56	Ca ₀
117.20	155.59	123.76	100.27	89.19	106.04	140.51	118.35	99.15	66.14	Ca ₅₀
131.00	181.67	142.65	107.53	92.16	120.28	164.66	128.85	109.43	78.18	Ca ₁₀₀
153.75	210.25	173.72	133.06	97.95	138.53	195.21	143.29	116.95	98.67	Ca ₁₅₀
17.19		34.38			21.43		42.85			L.S.D
	171.28	136.48	106.94	88.51		156.14	123.05	104.68	75.64	المتوسط
		17.19					21.43			L.S.D
										0.05

الهيومك والكالسيوم فتشير النتائج الى تفوق معاملة التداخل $Ca_{150}H_{10}$ على باقي التداخلات اذ اعطت 16.92 و 17.95 غم للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة Ca_0H_0 اقل وزن جاف للنبات والذي بلغ 6.93 و 7.78 غم للموسمي الربيعي والخريفي، بالتتابع النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من النتروجين:

تبين النتائج في جدول 4 ان النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من النتروجين قد تأثرت وبشكل معنوي بمعاملات الرش بحامض الهيومك ولاسيما المعاملة H_{10} التي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات بأعطائها اعلى محتوى للأوراق من النتروجين بلغ 2.41 و 2.38% في حين كانت 2.09 و 2.02 في معاملة المقارنة للموسمين، وبالتتابع. كما ادت

الوزن الجاف للنبات الكامل (غم):

ان نتائج جدول 3 تبين ان معاملة الرش بحامض الهيومك (H_{10}) قد اعطت اعلى وزن جاف للنبات والبالغ 15.03 و 14.94 غم للموسمين، بالتتابع، في حين كانت ادنى المعدلات من الوزن الجاف للنبات في معاملة المقارنة والتي اعطت 8.80 و 9.96 غم للموسمين بالتتابع. كما يتبين من نفس الجدول ان الوزن الجاف للنبات قد تأثر معنوياً بمعاملات رش الكالسيوم، اذ بلغ اعلى وزن جاف 14.43 و 15.46 غم للموسمين، بالتتابع في المعاملة Ca_{150} ، في حين اعطت المعاملة Ca_0 اقل معدل من الوزن الجاف للنبات اذ اعطت 9.61 و 10.46 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. اما فيما يخص التداخل بين حامض

العاملين قد اثر معنوياً في هذه الصفة اذ اعطت معاملة التداخل $Ca_{150}H_{10}$ اعلى معدل لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغ 2.50 و 2.45% للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل محتوى للاوراق من النتروجين بلغ 1.93 و 1.88% وللموسمين بالتتابع.

معاملات الرش بالكالسيوم الى زيادة هذه الصفة معنوياً، فقد تفوقت المعاملة Ca_{150} على باقي المعاملات بأعطاء اعلى نسبة مئوية لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغت 2.38 و 2.29% للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل المعدلات بأعطائها 2.17 و 2.07% للموسمين الربيعي والخريفي، وبالتتابع. كما لوحظ ان التداخل بين

جدول 3. تأثير رش حامض الهيوميك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في الوزن الجاف (غم)

لنبات الجرييرا للموسمين الربيعي والخريفي 2015.

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
9.61	13.11	10.24	8.17	6.93	10.46	12.86	11.54	9.65	7.78	Ca ₀
10.82	14.87	11.67	8.97	7.76	11.96	13.70	13.21	11.78	9.15	Ca ₅₀
11.84	15.22	12.13	10.85	9.15	13.41	15.26	14.96	12.54	10.86	Ca ₁₀₀
14.43	16.92	16.07	13.37	11.35	15.46	17.95	17.15	14.67	12.06	Ca ₁₅₀
2.13	4.25				2.45	4.90				L.S.D
15.03	12.53	10.34	8.80		14.94	14.22	12.16	9.96		المتوسط
2.13					2.45					L.S.D 0.05

جدول 4. تأثير رش حامض الهيوميك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في محتوى اوراق

نبات الجرييرا من النتروجين (%) للموسمين الربيعي والخريفي 2015

الموسم الربيعي					الموسم الخريفي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
2.17	2.35	2.26	2.15	1.93	2.07	2.33	2.15	1.93	1.88	Ca ₀
2.21	2.42	2.31	2.17	1.94	2.13	2.33	2.18	2.06	1.96	Ca ₅₀
2.24	2.37	2.21	2.25	2.14	2.29	2.41	2.37	2.25	2.11	Ca ₁₀₀
2.38	2.50	2.38	2.31	2.33	2.29	2.45	2.24	2.33	2.14	Ca ₁₅₀
0.11	0.22				0.13	0.25				L.S.D 0.05
2.41	2.29	2.22	2.09		2.38	2.24	2.14	2.02		المتوسط
0.11					0.13					L.S.D 0.05

في المعاملة Ca_{150} في حين سجلت معاملة المقارنة اقل نسبة بلغت 0.20%. اما فيما يخص التداخل بين رش حامض الهيوميك والكالسيوم فتشير النتائج الى تفوق معاملة التداخل $Ca_{150}H_{10}$ على باقي التداخلات اذ اعطت 0.37 و 0.44% للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة Ca_0H_0 اقل محتوى للاوراق من الفسفور والذي بلغ 0.13 و 0.19% لموسمي الدراسة، بالتتابع.

النسبة المئوية لمحتوى الاوراق من الفسفور اظهرت نتائج التحليل الاحصائي في جدول 5 الى ان معاملة رش حامض الهيوميك H_{10} قد اعطت نسبة مئوية لمحتوى للاوراق من الفسفور والبالغه 0.34 و 0.35% للموسمين، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل نسبة بلغت 0.15 و 0.21% للموسمين بالتتابع. وكما يتبين من الجدول نفسه ان المعاملة بالكالسيوم لم تؤثر معنوياً في الموسم الربيعي في حين اثرت في الموسم الخريفي وبشكل معنوي اذ بلغت النسبة المئوية لمحتوى الاوراق من الفسفور 0.33%

جدول 5. تأثير رش حامض الهيوميك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في محتوى اوراق

نبات الجرييرا من الفسفور (%) للموسمين الربيعي والخريفي 2015م

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
0.20	0.23	0.19	0.19	0.18	0.21	0.30	0.23	0.16	0.13	Ca ₀
0.26	0.34	0.31	0.21	0.19	0.23	0.33	0.24	0.19	0.15	Ca ₅₀
0.30	0.39	0.33	0.25	0.22	0.24	0.34	0.27	0.21	0.15	Ca ₁₀₀
0.33	0.44	0.33	0.29	0.24	0.27	0.37	0.30	0.22	0.17	Ca ₁₅₀
0.09	0.18				N.S	0.16				L.S.D 0.05
المتوسط					المتوسط					
0.35					0.34					
0.29					0.26					
0.24					0.20					
0.21					0.15					
0.09					0.08					
					L.S.D 0.05					

الربيعي بينما كانت معنوية في الموسم الخريفي فيلاحظ أن أعلى نسبة من هذا العنصر كانت في أوراق النباتات التي رشت بالمعاملة Ca₁₅₀، إذ اعطت 2.07%، واقل نسبة كانت في معاملة المقارنة وبلغت 1.82%. وفي حالة التداخل ما بين رش حامض الهيوميك والكالسيوم فيلاحظ أن أعلى نسبة مئوية للبتواسيوم في الأوراق كان في معالمتي التداخل Ca₅₀H₁₀ و Ca₁₅₀H₁₀، إذ اعطتا 1.85 و 2.36%، بينما سجلت معاملة المقارنة ادنى النسب وكانت 1.43 و 1.66% للموسمين، بالتتابع.

جدول 6. تأثير رش حامض الهيوميك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في محتوى اوراق

نبات الجرييرا من البوتاسيوم (%) للموسمين الربيعي والخريفي 2015م

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
1.82	2.00	1.88	1.73	1.66	1.61	1.78	1.64	1.57	1.43	Ca ₀
1.91	2.13	1.97	1.82	1.71	1.66	1.85	1.68	1.63	1.47	Ca ₅₀
1.98	2.22	2.05	1.91	1.73	1.68	1.81	1.72	1.65	1.53	Ca ₁₀₀
2.07	2.36	2.13	1.98	1.81	1.70	1.79	1.75	1.70	1.54	Ca ₁₅₀
0.16	0.31				N.S	0.26				L.S.D 0.05
المتوسط					المتوسط					
2.18					1.81					
2.01					1.70					
1.86					1.64					
1.73					1.49					
0.16					0.13					
					L.S.D 0.05					

فقد تفوقت المعاملة Ca₁₅₀ على باقي المعاملات بأعطاء اعلى محتوى للاوراق من الكالسيوم بلغ 3.01 و 3.29% للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل المعدلات بأعطائها 2.74 و 2.90% للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع. كما لوحظ ان التداخل بين العاملين قد اثر معنوياً في هذه الصفة إذ اعطت معاملة التداخل Ca₁₅₀H₁₀ اعلى معدل لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغ 3.17 و 3.49% للموسمين بالتتابع، في حين اعطت معاملة

النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم يتبين من النتائج الموضحة في الجدول 6 أن لرش حامض الهيوميك والكالسيوم والتداخل بينهما تأثيراً واضحاً في تركيز البوتاسيوم في الأوراق. ففي حالة الرش بحامض الهيوميك فقد أعطت المعاملة H₁₀ أعلى نسبة مئوية لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم، والتي بلغت 1.81 و 2.18% لموسمي الدراسة بالتتابع، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل نسبة فكانت 1.49 و 1.73% للموسمين بالتتابع. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالكالسيوم فلم تكن هناك فروق معنوية في الموسم

النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من الكالسيوم: تبين النتائج في جدول 7 ان محتوى الاوراق من الكالسيوم قد تأثر معنوياً بمعاملات الرش بحامض الهيوميك ولاسيما المعاملة H₁₀ التي تفوقت معنوياً على بقية المعاملات بأعطائها اعلى نسبة مئوية لمحتوى الأوراق من الكالسيوم بلغت 3.03 و 3.23% للموسمين بالتتابع، في حين معاملة المقارنة سجلت اقل المعدلات وكانت 2.67 و 2.98% للموسمين، بالتتابع. كما ادت معاملات الرش بالكالسيوم الى زيادة هذه الصفة معنوياً،

المقارنة اقل محتوى للاوراق من الكالسيوم ولموسمي الدراسة وبلغ 2.65 و 2.82%.

جدول 7. تأثير رش حامض الهيومك وكلوريد الكالسيوم وتداخلهما في محتوى اوراق

نبات الجربيرا من الكالسيوم (%) للموسمين الربيعي والخريفي 2015م

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					
المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	المتوسط	H ₁₀	H _{7.5}	H ₅	H ₀	
2.90	2.99	2.94	2.83	2.82	2.74	2.84	2.77	2.70	2.65	Ca ₀
3.06	3.15	3.09	3.07	2.93	2.86	3.03	2.86	2.81	2.74	Ca ₅₀
3.15	3.27	3.20	3.11	3.00	2.96	3.09	3.07	2.88	2.79	Ca ₁₀₀
3.29	3.49	3.33	3.19	3.16	3.01	3.17	3.00	2.99	2.86	Ca ₁₅₀
0.17		0.33			0.14		0.28			L.S.D
	3.23	3.14	3.05	2.98		3.03	2.93	2.85	2.76	المتوسط
		0.17					0.14			L.S.D 0.05

يؤدي الى انحاء القمم النامية (5). كما ان المعاملة بالكالسيوم تؤدي الى زيادة في محتوى الأوراق من العناصر مثل النايتروجين والفسفور والبوتاسيوم لأن الكالسيوم يعمل على تحسين بناء جدران الخلايا، ومنها انسجة الجذور، ومن ثم تحسين الامتصاص للنشط للعناصر فيزداد تركيزها داخل النبات (2). اما عن تأثير الكالسيوم في زيادة النسبة المئوية للفسفور فقد يعزى الى ان ايونات الفوسفات تشجع امتصاص ايونات الكالسيوم اذ هناك ميل كبير بين ايونات الكالسيوم الموجبة وايونات الفوسفات السالبة الشحنة في الوصول الى توازن مناسب بينهما ولا سيما عند المستويات المرتفعة للكالسيوم في المحلول (14) تتفق هذه النتائج مع ما وجدته Sahi (18) على نباتات حلق السبع و Attoa (4) على نباتات الجربيرا.

REFERENCES

1. AL-battal , N. 2005. The Production of Ornamental Plants Protected. Damascus University, Faculty of Agricultural Engineering. pp.374.
2. AL-Sahaf, F. H.1989. Agriculture Systems Without the Use of soil. House of Wisdom for publication, translation and distribution, the University Of Baghdad, Iraq.pp: 318.
3. Akanni, D.I. and S.O. Ojeniyi . 2008. Residual effect of goat and poultry manures on soil properties Nutrient Content and yield of amanranthus in southwest Nigeria .Research Journal of Agronomy, 2:44-47.
4. Attoa, G.E. 2008 . Response of gerbera to mineral fertilizers irrigation intervals and growth retardants. Annals of Agric .Sc . Moshtohor . 46(1):21-30.

على ضوء النتائج تبين ان لحامض الهيومك دوراً مهماً في العمليات الفسلجية يأتي من خلال تشجيع عمل الإنزيمات ونقل نواتج عملية التمثيل الكربوني فضلاً عن دورة في انقسام واستطالة الخلايا (11) مما يؤدي إلى زيادة النمو والذي قد يتمثل في عدد الأوراق والمساحة الورقية، أو قد يعزى إلى دوره كفعل فسلجي بالنبات مشابه الاوكسين والسايوتوكاينين مما يؤثر في نمو وزيادة عدد الخلفات وبالتالي زيادة الوزن الطري والجاف للنبات والنمو الجذري متمثلاً بزيادة عدد وحجم الجذور وبالتالي زيادة الوزن الجاف لها وزيادة المساحة الورقية (22). فضلاً عن دور حامض الهيومك في تحسين خواص وسط الزراعة، واحتواء هذا الحامض على عدد من العناصر الغذائية (13) وبالتالي زاد تركيز هذه العناصر N و P و K في الأوراق. وهذا يتفق مع ما وجدته Nikbakh (15) على نباتات الجربيرا ومع ما وجدته Baldotto (8) عند رش حامض الهيومك على نباتات الكلاديولس ومع Baloch (7) على نبات الفلوكس *Phlox paniculata*. كما ان لعنصر الكالسيوم اهمية في دورة حياة النبات اذ يلعب دور رئيسي في عملية الانقسام الاختزالي وبالتالي زيادة النمو كما ويكون صفائح الكالسيوم في الصفيحة الوسطى لجدار الخلية وكذلك دوره في العمليات الفسلجية لجدران الخلية بالاضافة الى انه يعمل كناقل للهرمونات التي تلعب دوراً كبيراً في انقسام واستطالة الخلايا مما ينعكس بصورة ايجابية على صفات النمو الخضري، ويدخل ايضا في فسفرة البروتين وكعامل مهم في تنظيم فعاليات العديد من الانزيمات لذا فان اعراض نقصه تظهر في منطقة المرستيمات عند حدوث انقسام الخلايا وبالتالي

5. Barker, v. A. and P. J. David. 2012. Hand Book of Plant Nutrition. Taylor & Francis Group. pp 605.
6. Bar-Tal, A; R. Baas; R. Ganmore-Neumann; A. Dik; N. Marissen; A. Silber; S. Davidov; A. Hazan; B. Kirshner and Y. Elad .2001. Rose flower production and quality as affected by Ca concentration in the petal. *Agronomie* (21): 393– 402.
7. Baloch, R.A. 2014. Influence of Humic Acid and Micronutrients (zinc + manganese) Application on Growth and Yield of phlox (*Phlox paniculata*). M.Sc. Thesis. Sindh Agriculture University. Pakistan.pp. 119.
8. Baldotto, M .A. and L.E.B,Baldotto .2013. Gladiolus development in response to bulb treatment with different concentrations of humic acids. *Revista Ceres.*, 60(1): 138-142.
9. Elkhatib, H.A; S.M,Gabr and S.H,Brengi. 2008. Impact of humic acid amendments on alleviating the harmful effects of cadmium in gerbera plants. *Alexandria Science Exchange Journal*. 29(2): 263-282.
10. Elshahookie, M.M and K.M. Wuhaib, 1990. Design and Analysis of Experiments. Univ. Of Bagh. Dar Al Hekma.pp.488.
11. Fawzy, Z.F.; M.A. El-Nemr and S.A. Saleh. 2007. Influence of level and methods of potassium fertilizer application of growth and yield of eggplant. *J. of Applied. Sci. Res.* 3(1): 42-49.
12. Garduno, R.A; H. A, Zavaleta-Mancera; L. M. Ruiz-Posadas; M. Sandoval-Villa and A. Castillo-Morales. 2008. Response of gerbera to calcium in hydroponics . *Journal of Plant Nutrition*, 31: 91–101.
13. Harper, S. M.; G. L. Kerven; D. G. Edwards and Z. Ostatekbczyski. 2000. Characterization of fulvic acid and humic acid from leaves of *Eucalyptus comaldulensis* and from decomposed. *Soil. Biol. Biochem.* (32): 1331- 1336.
14. Hopkins, W. G. and N. P. Hüner, 2003. Introduction to Plant Physiology 3rd ed. John Willey and Sons. Inc. USA.pp. 731.
15. Nikbakht, A; M. Kafi; M. Babalar; Y. P. Xia; A, Luo and N, Etemadi. 2008. Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and postharvest life of gerbera. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 2155–2167.
16. Palanisamy, K. D; R, Sharma; S. Sh, Bhatt and A, Singh. 2015. Fertigation studies on gerbera (*Gerbera Jamesonii* bolus ex Hooker F.) for growth and yield under cover in southern hills (Shevaroy). *International Journal of Tropical Agriculture*. 33(1): 31-36.
17. Reddy and Reddy, A.S.N. 2004. Proteomics of calcium-signaling components in plants. *Phytochemistry* 65, 1745–1776.
18. Sahi, B.G. 2006. Effect of liquorice root extract and calcium chloride spray on growth and flowering of *Antirrhinum majus* L. *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*. 37(3):39-44.
19. Shukla, p. and S.P Misra. 1985. An Introduction to Taxonomy of Angiosperms . 450-453.
20. Statistics Canada, 2016. Production of Potted Plants cut Flowers, Cuttings, by Variety and Tree Seedlings. pp. 11.
21. White, J.W. 1983. In the green house potted flowers for cool green house. *Hort Science* 16(11) 104-105.
22. Zhang, X. and E.H. Ervin . 2004 . Cytokinin containing seaweed and humic acid extracts associated and drought resistant. *Crop Sci.* 44: 1737-1747.